

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 03/081146 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F25B 39/04**  
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP03/02662**  
(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. März 2003 (14.03.2003)  
(25) Einreichungssprache: **Deutsch**  
(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**  
(30) Angaben zur Priorität:  
102 13 194.5 25. März 2002 (25.03.2002) **DE**  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **BEHR GMBH & CO.** [DE/DE]; Mauserstr.3, 70469  
Stuttgart (DE); **BEHR LORRAINE S.A.R.L.** [FR/FR];  
Europôle, F-57910 Hambach (FR).

(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **JUNG, Patrick**  
[FR/FR]; 10, impasse des Jonquilles, F-57910 Roth (FR).  
**LOUIS, Sylvain** [FR/FR]; 31, rue des Jardiniers, F-57000  
Metz (FR). **MAURER, Alain** [FR/FR]; 5, impasse de  
l'Eglise, F-67290 Weislingen (FR). **MICHEL, Christian**  
[FR/FR]; 20, rue de Lorraine, F-67260 Kaskatel (FR).  
**WÖLK, Gerrit** [DE/DE]; Olgastr. 126, 70180 Stuttgart  
(DE).

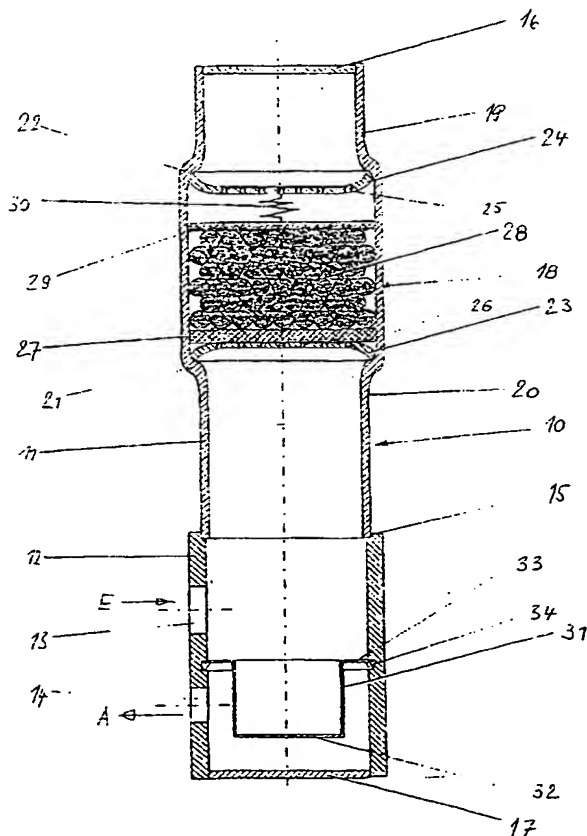
(74) Anwalt: **HOSENTHIEN-HELD, Jutta**; Hosen-  
thien-Held und Dr. Held, Klopstockstr. 63-65, 70193  
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SOLDERED REFRIGERANT CONDENSER**

(54) Bezeichnung: **GELÖTETER KÄLTEMITTELKONDENSATOR**



(57) Abstract: The invention relates to a soldered refrigerant condenser that consists of a heat exchange network with flat pipes and corrugated ribs, of collector pipes that fluidically communicate with the flat pipes, and of a collector (10) that is arranged in parallel to one of the collector pipes. Said collector accommodates a dryer and/or a filter (31) and fluidically communicates with the collector pipe via two overflow openings (13, 14). The dryer is configured by a chamber containing a drying agent (28) and limited by a section (18) of the collector (10, 11) and two endplates (23, 24) that extend through the cross-section of the collector (10, 11).

(57) Zusammenfassung: Gelöteter Kältemittelkondensator, bestehend aus einem Wärmetauscheretz mit Flachrohren und Wellrippen, aus Sammelrohren, die mit den Flachrohren in Fluidverbindung stehen, sowie aus einem parallel zu einem der Sammelrohre angeordneten Sammler (10) bestehen, der einen Trockner und/oder einen Filter (31) in sich aufnimmt und über zwei Überströmöffnungen (13,14) mit dem Sammelrohr in Fluidverbindung steht. Der Trockner wird von einem ein Trocknermittel (28) aufnehmenden Raum gebildet, welcher von einem Abschnitt (18) des Sammlers (10,11) und zwei den Querschnitt des Sammlers (10,11) durchsetzenden Abschlussblechen (23,24) begrenzt ist.

WO 03/081146 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

### Gelöteter Kältemittelkondensator

5

Die Erfindung bezieht sich auf einen gelöteten Kältemittelkondensator, der aus einem Wärmetauschernetz mit Flachrohren und Wellrippen, aus Sammelrohren, die mit den Flachrohren in Fluidverbindung stehen, sowie aus einem parallel zu einem der Sammelrohre angeordneten Sammler  
10 bestehen, der einen Trockner und/oder einen Filter in sich aufnimmt und über zwei Überströmöffnungen mit dem Sammelrohr in Fluidverbindung steht – ein derartiger Kondensator ist aus der EP 0 669 506 A1 der Anmelderin bekannt.

15

Bei diesem bekannten Kondensator handelt es sich um ein so genanntes Kondensatormodul, bei welchem parallel zu einem der Sammelrohre ein Sammler angeordnet ist, der über zwei Überströmöffnungen mit dem Sammelrohr in Fluidverbindung steht. Dadurch kann das Kältemittel aus dem Sammelrohr in den Sammler übertreten, wo sich ein Trockner befindet, d. h.  
20 ein Behälter, meistens aus Kunststoff, welcher mit einem Trocknergranulat zur Dehydrierung des Kältemittels gefüllt ist. Nachdem das Kältemittel den Trockner um- oder durchströmt hat, tritt es durch ein Filtersieb in den unteren Bereich des Sammlers ein. Das Sieb hat die Aufgabe, das Kältemittel von Verunreinigungen in Form von feinsten Partikeln zu reinigen.

25

Danach tritt das Kältemittel über die untere Überströmöffnung wieder in das Sammlerrohr des Kondensators ein. Bei dieser Bauweise werden sämtliche Metallteile, also Flachrohre, Rippen, Sammelrohre und Sammler im Lötofen hart gelötet, d. h. etwa bei einer Temperatur von 620 ° C. Der Kunststoffeinsatz mit dem Granulat übersteht derartige Temperaturen nicht,  
30 weshalb er erst nach dem Löten in den Sammler eingesetzt wird, der danach

- 2 -

mittels eines Deckels verschlossen wird. Der Einsatz mit Trocknergranulat kann dann auch zu Wartungszwecken ausgetauscht werden.

5 Ähnliche Bauweisen mit einer eingesetzten bzw. austauschbaren Trocknerpatrone, die auch mit einem Filtersieb als Einbauteil integriert ist, gehen aus weiteren Druckschriften der Anmelderin, der EP 0 689 041 B1 sowie der EP 0 867 670 A2, hervor. Darüber hinaus sind auch Kondensatormodule bekannt geworden, die nur einen Trocknereinsatz mit Granulat, d. h. ohne Filtersieb aufweisen, d. h. die EP 0 668 986 B1 sowie  
10 die DE 43 19 293 C2 der Anmelderin. Allen diesen Bauweisen ist gemeinsam, dass der Trocknereinsatz mit oder ohne Filtersieb erst nach dem Lötprozess des Kondensators montiert, d. h. im Sammler positioniert wird. Nach diesem Einbringen des Trockner/Filtereinsatzes muss der Sammler fluid- und druckdicht verschlossen werden. Dies erfordert  
15 einerseits entsprechende konstruktive Maßnahmen in Form einer Öffnung am Sammler mit einem passenden Deckel und andererseits zusätzliche Arbeitsschritte nach dem Löten zur Montage des Trocknereinsatzes. Natürlich ist dies mit entsprechenden Kosten verbunden, die sich auf den Preis des Kondensatormoduls niederschlagen.

20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Kältemittelkondensator der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass die Montage des Trockner-/Filtereinsatzes vereinfacht und die Herstellkosten des gesamten Kondensators reduziert werden können.

25 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Zunächst ergibt sich als Vorteil, dass sowohl der Trockner als auch der Filter bereits vor dem abschließenden Lötprozess montiert werden, so dass der Kondensator nach dem Löten bereits komplett ist, d. h. dass Trockner und  
30 Filter nicht nachträglich montiert werden müssen. Ein weiterer Vorteil ergibt

- 3 -

sich dadurch, dass der Trockner kein zusätzliches, als Baueinheit zu montierendes Teil darstellt, sondern derart in den Sammler integriert ist, das ein Abschnitt des Sammlers selbst einen Teil des Trockners bildet. Dies erspart Gewicht und Kosten. Dies gilt prinzipiell für alle Sammlerbauarten nach dem z. B. durch die DE-A 42 38 853 bekannten Stand der Technik, also aus Rohren, Rohrteilen oder extrudierten Profilen hergestellte Sammler.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der Abschnitt des Sammlers, der den Trockner bildet und das Trocknermittel aufnimmt, nach oben und unten durch ein Lochblech abgeschlossen. Damit ist ein Zugang des Kältemittels von beiden Seiten bzw. ein Durchgang des Kältemittels durch den Trocknerbereich in beiden Richtungen möglich.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen dem unteren Lochblech und dem Trocknermittel (Granulat) eine Filzschicht angeordnet – dadurch wird ein stärkerer Abrieb des Granulats verhindert und ein eventueller Abrieb des Granulats zurückgehalten.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird das Granulat über eine federbelastete Druckplatte zusammengedrückt, wodurch ebenfalls Abrieb durch Schüttelbewegungen vermieden wird.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Abschlussbleche reibschlüssig, formschlüssig oder stoffschlüssig mit der Innenwandung des Sammlers verbunden sein – dies erlaubt eine feste Verbindung entweder vor oder während des Lötprozesses.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Sammler in dem Abschnitt zwischen den Abschlussblechen in seinem Querschnitt erweitert, d. h. er bildet gegenüber den angrenzenden Sammlerbereichen jeweils

- 4 -

5 einen Absatz, in welchen die Abschlussbleche form- oder reibschlüssig positioniert und befestigt werden können. Darüber hinaus kann durch diese Querschnittserweiterung eine größere Menge Granulat aufgenommen bzw. die Höhe des Trocknerabschnittes reduziert werden – dies steigert die Effizienz des Trocknungsvorganges.

10 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird das obere Abschlussblech durch den Verschluss des Sammlers gebildet, d. h. der Trocknungsabschnitt befindet sich im obersten Bereich des Sammlers. Damit wird der Trockner weiter vereinfacht, da weitere Teile und Arbeitsvorgänge entfallen.

15 Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung befindet sich der Filter im unteren Bereich des Sammlers zwischen den Überströmöffnungen, d. h. er ist räumlich vom Trockner getrennt. Das durch die obere Überströmöffnung in den Sammler einströmende Kältemittel strömt also direkt – ohne durch den Trockner zu strömen – in den Filter. Dies reduziert den Druckabfall des Kältemittels, welches mit seinem gesamten Volumenstrom den Sammler durchströmt. Die Trocknung des Kältemittels ist  
20 dennoch gewährleistet, weil das im Sammler befindliche Kältemittel, auch in seiner dampfförmigen Phase, hinreichend mit dem Trocknergranulat in Kontakt kommt. Auch das Filtersieb kann ohne weiteres vor dem Lötprozess im Sammler positioniert und befestigt werden, z. B. durch Klemmsitz. Neben den bereits erwähnten Verbindungsarten ist auch ein Kleben oder Löten  
25 sowohl des Filtereinsatzes als auch der Abschlussbleche für den Trocknerabschnitt möglich.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Es zeigen  
30 Fig. 1 eine Sammler/Sammelrohreinheit,

- 5 -

Fig. 2 die Einheit gemäß Fig. 1 in Explosivdarstellung und  
Fig. 3. einen Schnitt durch den Sammler mit Trockner und Filter.

5 Fig. 1 zeigt einen Sammler 1, bestehend aus einem Rohrabschnitt 2 und einem extrudierten Abschnitt 3, sowie ein Sammelrohr 4 mit Durchzügen 5 für nicht dargestellte Flachrohre eines Kältemittelkondensators. Sammler 1 und Sammelrohr 4 bilden eine integrierte Einheit eines eingangs erwähnten Kondensatormoduls.

10 Fig. 2 zeigt die Einheit gemäß Fig. 1 in zwei Darstellungen: der obere Teil zeigt die Einheit gemäß Fig. 1 in zusammengebautem Zustand; der untere Teil zeigt den Sammler 1 und das Sammelrohr 4 als getrennte Bauteile, d. h. vor ihrem Zusammenbau. Der rohrförmige Abschnitt 2 ist in den extrudierten Abschnitt 3 eingesetzt und mit diesem verlötet. Der extrudierte Abschnitt 3 weist zwei Überströmöffnungen 5 auf, denen zwei Durchzüge 6 am  
15 Sammelrohr 4 zugeordnet sind. Der genauere Aufbau und Zusammenbau des Sammlers 1 und des Sammelrohres 4 sind in der älteren Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Aktenzeichen 101 54 891 ausführlicher beschrieben.

20 Fig. 3 zeigt die erfindungsgemäße Ausbildung eines Sammlers 10, der in seiner Bauart dem Sammler 1 in Verbindung mit dem Sammelrohr 4 gemäß Fig. 1 und 2 entspricht. Der Sammler 10 setzt sich aus einem Rohrstück 11 geringerer Wandstärke und einem extrudierten Rohrstück 12 größerer  
25 Wandstärke zusammen. Das untere Rohrstück 12 weist eine obere Überströmöffnung 13, d. h. eine Zuströmöffnung und eine untere Überströmöffnung 14, d. h. eine Abströmöffnung auf. Das obere Rohrstück 11 ist in das untere Rohrstück 12 eingesetzt und mit diesem im Bereich der Fugestelle 15 durch Lötung verbunden. Die beiden Rohrstücke 11 und 12  
30 sind an ihren sich gegenüber liegenden Enden jeweils durch

- 6 -

Verschlussdeckel 16, 17, ebenfalls durch Lötung, druckdicht abgeschlossen. Das Rohrstück 11, welches aus einem geschweißten Rohr hergestellt ist, weist einen in seinem Querschnitt erweiterten Abschnitt 18 auf, an welchen sich beiderseits Abschnitte 19 und 20 mit gleichem, geringerem Querschnitt anschließen. Eine solche Querschnittserweiterung kann durch Aufweitung des Rohres 11 hergestellt werden, z. B. durch Innenhochdruckumformung (IHU) bzw. so genanntes Hydroforming. Durch diese Querschnittserweiterung im Bereich des Abschnittes 18 ergeben sich Absätze 21 und 22 im Verlauf des Rohres 11. Im Bereich dieser Absätze 21, 22 sind in das Innere des Rohrabschnittes 18 Lochscheiben 23 und 24 eingesetzt, d. h. Scheiben mit Durchtrittsöffnungen 25 und 26, welche in Vielzahl über den gesamten Querschnitt verteilt sind. Über der unteren Lochscheibe 23 ist eine Filzlage 27 angeordnet, über welcher sich in dichter Packung ein Trocknermittel in Form von Granulat 28 befindet. Dieses Trocknergranulat 28 ist hochtemperaturresistent, d. h. es erfährt während des Lötprozesses keinerlei Beeinträchtigungen. Oberhalb der obersten Schicht des Granulats 28 ist eine Andrückplatte 29 angeordnet, welche sich über eine Druckfeder 30 an der unteren Fläche der Lochplatte 24 abstützt. Dadurch ist gewährleistet, dass die Packung des Granulats 28 zusammengedrückt wird, nicht verrutscht und somit kein Abrieb entsteht.

Die beiden Lochscheiben 23, 24 stützen sich einerseits mit ihren Rändern im Bereich der Übergänge 21, 22 form- und reibschlüssig gegenüber der Wandung des Rohrstückes 11 ab. Zusätzlich werden sie beim abschließenden Lötprozess mit dem Rohrstück 11 verlötet, so dass sie eine unlösbare Verbindung mit dem Rohr 11 bilden. Alternativ kann auch eine Verklebung der Lochplatten 23, 24 mit dem Rohrstück 11 vorgesehen sein. Im unteren Bereich des Sammlers 10, d. h. in dem extrudierten Rohrstück 12 und zwischen den beiden Überströmöffnungen 13, 14 ist ein Filtersieb 31 angeordnet, welches napfförmig ausgebildet ist und einen Boden 32 sowie



- 7 -

einen ringförmigen Randbereich 33 aufweist. Letzterer ist in einer Ringnut 34 im Rohrstück 12 eingesetzt und dort verankert. Die Vormontage vor dem Löten erfolgt also durch Einsetzen des Randes 33 in die Nut 34, und die entgültige feste stoffschlüssige Verbindung erfolgt beim abschließenden Lötprozess des Kondensators.

Gemäß einer nicht dargestellten Variante kann das Filtersieb auch ringförmig ausgebildet sein.

Die Funktionen Trocknung einerseits und Filterung andererseits sind hier räumlich getrennt, d. h. die Trocknung findet im oberen Bereich des Sammlers 10 statt, die Filterung dagegen im unteren Bereich. Das Kältemittel tritt – wie aus dem eingangs erwähnten Stand der Technik bekannt – durch die Zuströmöffnung 13, dem Pfeil E folgend, in das Innere des Sammlers 10 ein, durchströmt das napfartig ausgebildete Filtersieb 31 und verlässt den Sammler über die Abströmöffnung 14, dem Pfeil A folgend. Dadurch ergibt sich für das Kältemittel, welches den Sammler 10 durchströmt, ein relativ geringer Druckabfall, weil der Trockner nicht – wie beim Stand der Technik – vom Kältemittel durchströmt werden muss. Die Trocknung findet in der Weise statt, dass Kältemitteldampf und/oder Kältemittelflüssigkeit, die in den oberen Bereich des Sammlers 10 gelangen, dort in Kontakt mit dem Trocknergranulat 28 treten und somit entfeuchtet werden. Es bildet sich somit im oberen Bereich des Sammlers 10, d. h. oberhalb der Zuströmöffnung 13 eine Nebenströmung des Kältemittels aus, die zunächst zum Trocknergranulat 28 führt und von dort - entfeuchtet - in Richtung Filtersieb 31 zurückströmt. Damit sind beide Funktionen, die Trocknung und die Filterung gewährleistet.

- 8 -

Wie bereits oben erwähnt, kann die Erfindung auch bei anderen Sammlerbauformen realisiert werden, z. B. bei einem durchgehenden extrudierten Sammlerprofil.

5

10

15

20

25

30

## Patentansprüche

5

1. Gelöteter Kältemittelkondensator, bestehend aus einem Wärmetauschernetz mit Flachrohren und Wellrippen, aus  
10 Sammelrohren, die mit den Flachrohren in Fluidverbindung stehen, sowie aus einem parallel zu einem der Sammelrohre angeordneten Sammler (10), der einen Trockner und/oder Filter in sich aufnimmt und über Überströmöffnungen (13, 14) mit dem Sammelrohr in Fluidverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Trockner  
15 von einem ein Trocknermittel (28) aufnehmenden Raum gebildet wird, welcher von einem Abschnitt (18) des Sammlers (10, 11) und zwei den Querschnitt des Sammlers (10, 11) durchsetzenden Abschlussblechen (23, 24) begrenzt ist.
- 20 2. Kondensator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eines der Abschlussbleche als Lochblech (23, 24) ausgebildet ist.
- 25 3. Kondensator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abschnitt (18) des Sammlers (10, 11) in seinem Querschnitt gegenüber den angrenzenden Bereichen (19, 20) erweitert ist.
- 30 4. Kondensator nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sammler (10) als Rohr (11) ausgebildet und der erweiterte Abschnitt (18) durch Aufweiten hergestellt ist.

- 10 -

5. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem unteren Lochblech (23) und dem Granulat (28) eine Filzschicht (27) angeordnet ist.
- 5      6. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem oberen Abschlussblech (24) und dem Granulat (28) eine elastisch vorgespannte Andrückplatte (29) angeordnet ist.
- 10      7. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abschlussbleche (23, 24) mit der Wand (21,22) des Sammlers (10) eine feste Verbindung bilden.
- 15      8. Kondensator nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung reibschlüssig ist.
9. Kondensator nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung formschlüssig ist.
- 20      10. Kondensator nach Anspruch 7, 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verbindung stoffschlüssig ist.
- 25      11. Kondensator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das obere Abschlussblech als Verschluss (16) des Sammlers (10) ausgebildet ist.
12. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der das Trocknergranulat (28) enthaltende Abschnitt (18) im oberen Bereich des Sammlers (10), vorzugsweise

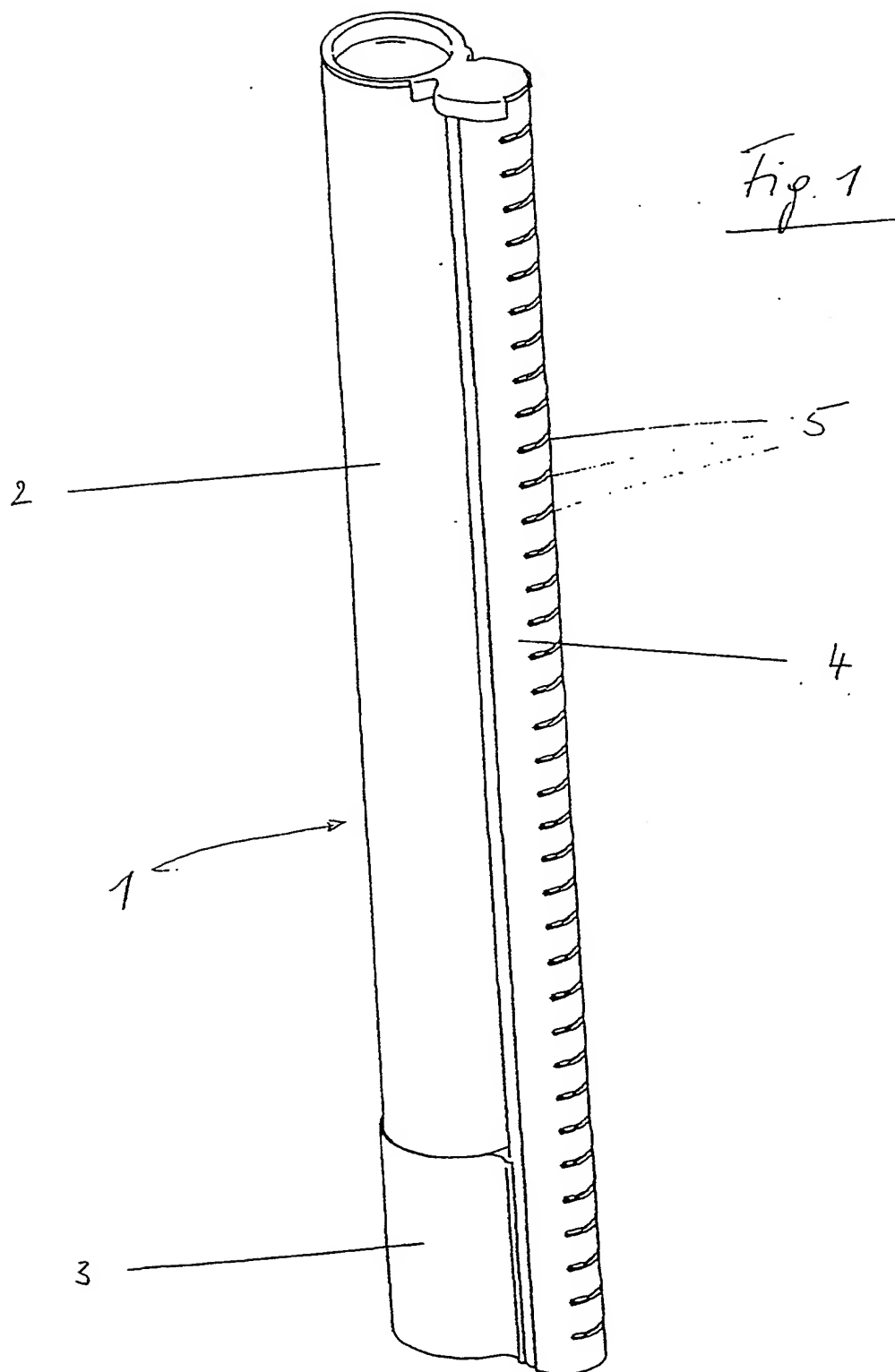
- 11 -

im oberen Drittel, bezogen auf die Gesamthöhe H des Sammlers (10), angeordnet ist.

5           13. Kondensator nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass im unteren Bereich des Sammlers (10) zwischen den beiden Überströmöffnungen (13, 14) das Filter (31) angeordnet ist.

10           14. Kondensator nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filter (31) als napfförmiges, engmaschiges Sieb ausgebildet ist.

15           15. Kondensator nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Sieb (31) einen ringförmigen Randbereich (33) aufweist, der mit der Wand (34) des Sammlers (10, 12) fest verbunden ist.



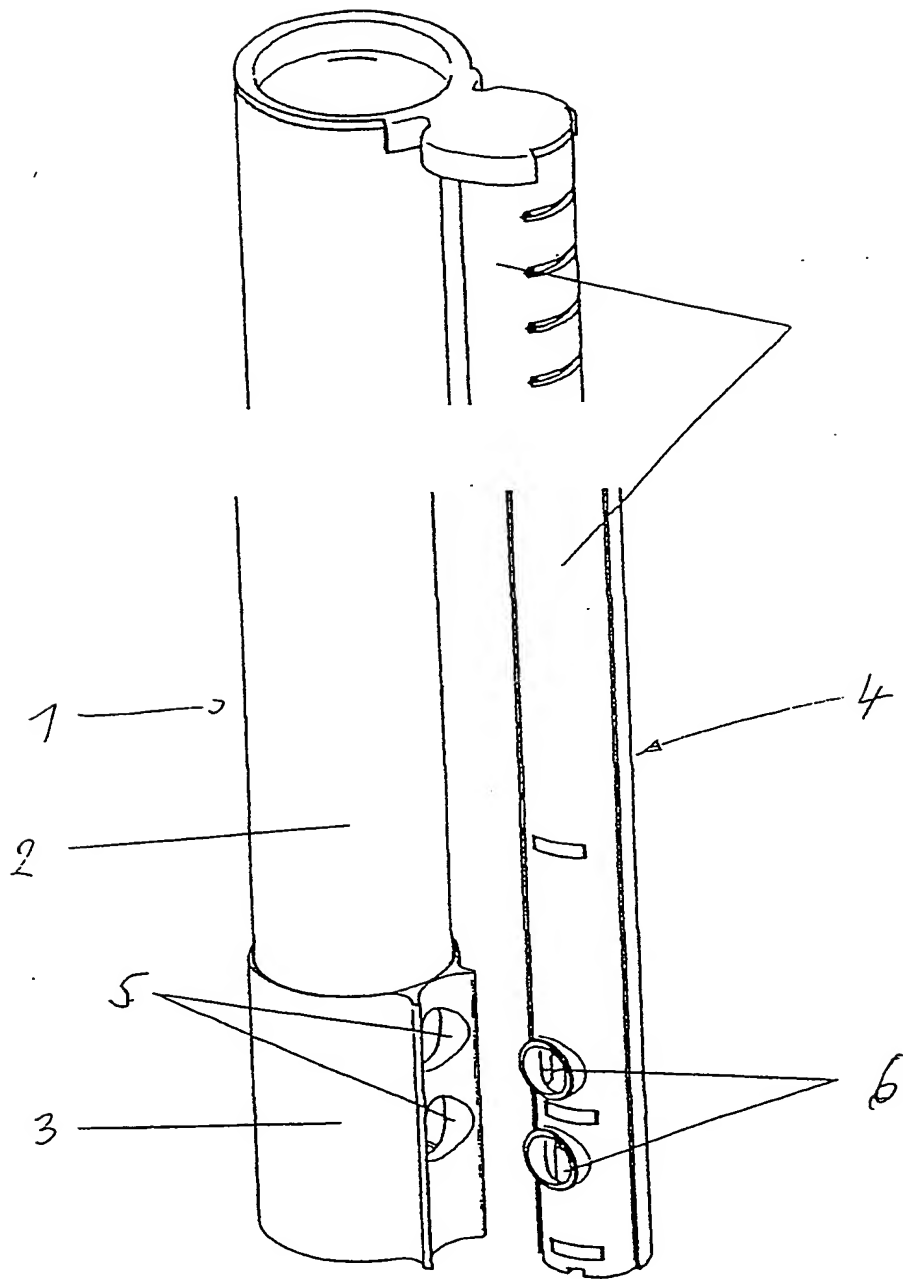


Fig. 2

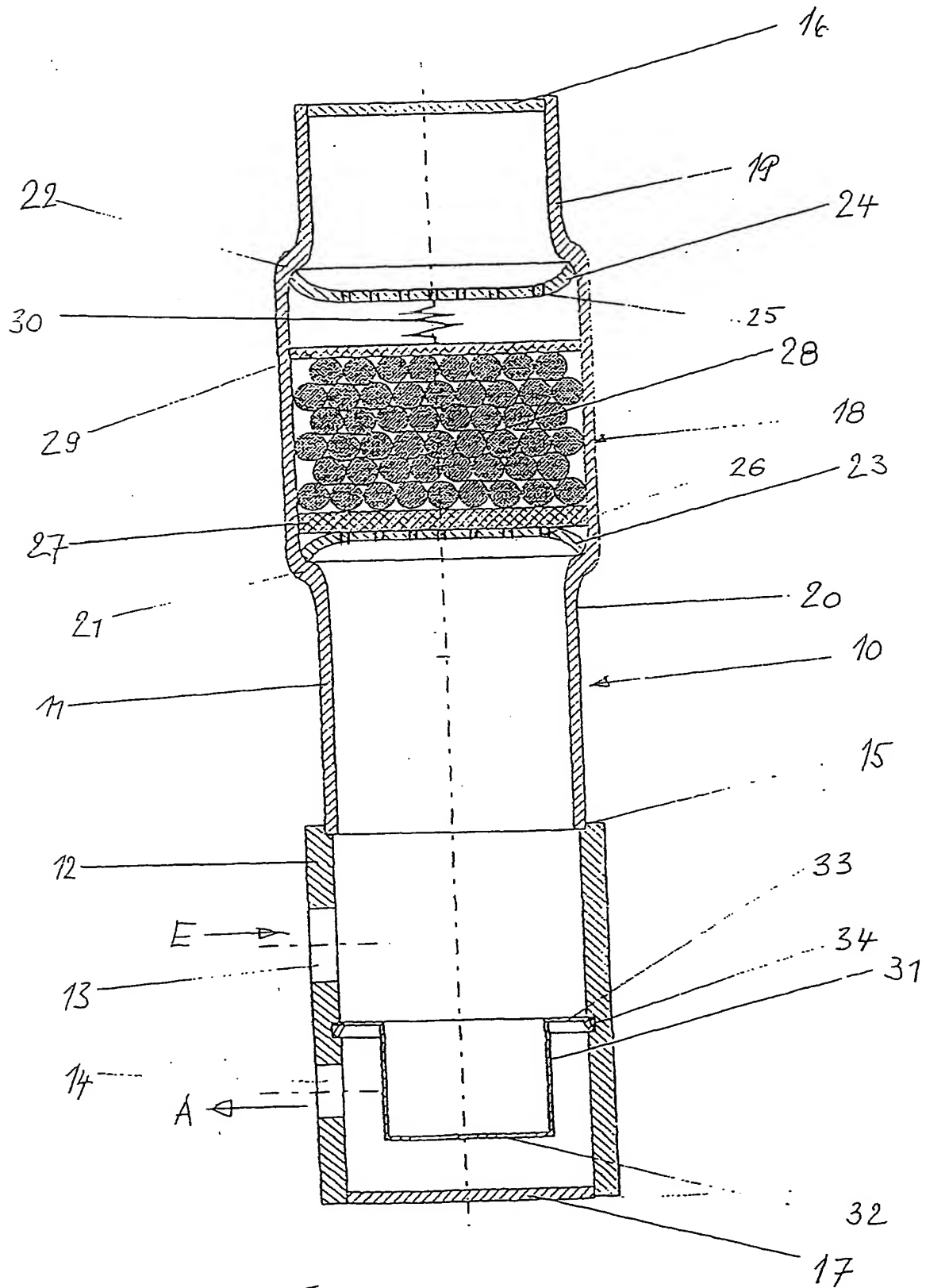


Fig. 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/02662

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F25B39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F25B B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 March 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 141332 A (DENSO CORP), 25 May 2001 (2001-05-25)	1-3,5,7, 9-12
Y	abstract; figure 2	13,14
A	paragraph '0083!	4,8
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 26, 1 July 2002 (2002-07-01) -& JP 2001 263869 A (CALSONIC KANSEI CORP), 26 September 2001 (2001-09-26)	13,14
A	abstract	15
	---	
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"8" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 2003

Date of mailing of the international search report

07/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Yousufi, S

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/02662

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 04, 4 August 2002 (2002-08-04) -& JP 2001 343175 A (KEIHIN CORP), 14 December 2001 (2001-12-14)	1-3
A	abstract	4,7,12
X	US 6 330 810 B1 (KAMOSHIDA OSAMU ET AL) 18 December 2001 (2001-12-18)	1,2
A	abstract; figure 3 column 8, line 44 - line 49	5,7,12
A	US 5 159 821 A (NAKAMURA MIKI) 3 November 1992 (1992-11-03) abstract; figure 1	1,2,6,12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/02662

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001141332	A	25-05-2001	NONE	
JP 2001263869	A	26-09-2001	NONE	
JP 2001343175	A	14-12-2001	JP 3389203 B2	24-03-2003
US 6330810	B1	18-12-2001	AU 7776001 A	25-02-2002
			EP 1310749 A1	14-05-2003
			WO 0214756 A1	21-02-2002
			US 2002124593 A1	12-09-2002
US 5159821	A	03-11-1992	JP 3081941 B2	28-08-2000
			JP 4103973 A	06-04-1992
			JP 3378958 B2	17-02-2003
			JP 2000146368 A	26-05-2000

**Internationales Aktenzeichen**  
PCT/EP 03/02662

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F25B39/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F25B B60H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)  
EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9. März 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 141332 A (DENSO CORP), 25. Mai 2001 (2001-05-25)	1-3,5,7, 9-12
Y	Zusammenfassung; Abbildung 2	13,14
A	Absatz '0083!	4,8
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 26, 1. Juli 2002 (2002-07-01) -& JP 2001 263869 A (CALSONIC KANSEI CORP), 26. September 2001 (2001-09-26)	13,14
A	Zusammenfassung -----	15
	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



**Siehe Anhang Patentfamilie**

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

**T** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

☒ Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*3\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 2003

Absendedatum des internationalen Rechercheberichts

07/07/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

**Bevollmächtigter Bediensteter**

Yousufi, S

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/02662

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 04, 4. August 2002 (2002-08-04) -& JP 2001 343175 A (KEIHIN CORP), 14. Dezember 2001 (2001-12-14)	1-3
A	Zusammenfassung	4,7,12
X	US 6 330 810 B1 (KAMOSHIDA OSAMU ET AL) 18. Dezember 2001 (2001-12-18)	1,2
A	Zusammenfassung; Abbildung 3 Spalte 8, Zeile 44 - Zeile 49	5,7,12
A	US 5 159 821 A (NAKAMURA MIKI) 3. November 1992 (1992-11-03) Zusammenfassung; Abbildung 1	1,2,6,12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inventar des Aktenzeichens

PCT/EP 03/02662

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2001141332 A	25-05-2001	KEINE	
JP 2001263869 A	26-09-2001	KEINE	
JP 2001343175 A	14-12-2001	JP 3389203 B2	24-03-2003
US 6330810 B1	18-12-2001	AU 7776001 A	25-02-2002
		EP 1310749 A1	14-05-2003
		WO 0214756 A1	21-02-2002
		US 2002124593 A1	12-09-2002
US 5159821 A	03-11-1992	JP 3081941 B2	28-08-2000
		JP 4103973 A	06-04-1992
		JP 3378958 B2	17-02-2003
		JP 2000146368 A	26-05-2000

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**